

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1923

THÈSE

93

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

LOUIS AMIOT

De la Valeur et du Rôle

DU

Protoxyde d'Azote en Chirurgie

Président de thèse : M. le Professeur LEGUEU

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

—
1923



93

THÈSE
POUR LE DOCTORAT
EN MÉDECINE

88

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1923

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

LOUIS AMIOT

De la Valeur et du Rôle

DU

Protoxyde d'Azote en Chirurgie

Président de thèse : M. le Professeur LEGUEU

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

—
1923

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

DOYEN DE LA FACULTÉ : M. ROGER.

Anatomie
Anatomie médico-chirurgicale
Physiologie
Physique médicale
Chimie organique et chimie générale
Bactériologie
Parasitologie et histoire naturelle médicale
Pathologie et thérapeutique générales
Pathologie médicale
Pathologie chirurgicale
Anatomie pathologique
Histologie
Pharmacologie et matière médicale
Thérapeutique
Hygiène
Médecine légale
Histoire de la médecine et de la chirurgie
Pathologie expérimentale et comparée

MM.
NICOLAS.
CUNEO.
RICHET.
André BROCA.
DESGREZ.
BEZANÇON.
BRUMPT.
Marcel LABBÉ.
N...
LECÈNE.
LETULLE.
PRENANT.
RICHAUD.
CARNOT.
Léon BERNARD.
BALTHAZARD.
MÉNÉTRIÉR.
ROGER.
ACHARD.
WIDAL.
GILBERT.
CHAUFFARD.
MARFAN.
NOBECOURT.

Clinique médicale

Hygiène et clinique de la première enfance
Clinique des maladies des enfants
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques
Clinique des maladies du système nerveux
Clinique des maladies contagieuses

CLAUDE.
JEANSELME.
P. MARIE.
TEISSIER.
DELBET.
LEJARS.
HARTMANN.
GOSSET.
DE LAPERSONNE.
LEGUEU.
BRINDEAU.
COUVELAIRE.
JEANNIN.
FAURE.
Auguste BROCA.
VAQUEZ.
SEBILLEAU.
DUVAL.
SERGENT.

Clinique chirurgicale

Clinique ophtalmologique
Clinique des maladies des voies urinaires

Clinique d'accouchements

Clinique gynécologique
Clinique chirurgicale infantile
Clinique thérapeutique
Clinique oto-rhino-laryngologique
Clinique thérapeutique chirurgicale
Clinique propédeutique

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.
ABRAMI.
ALGLAVE.
BASSET.
BAUDOUIN.
BLANCHETIÈRE
BRANCA.
CAMUS.
CHAMPY.
CHEVASSU.
CHIRAY.
CLERC.
DEBRÉ.

DESMAREST.
DUVOIR.
FIESSINGER.
GARNIER.
GOUGEROT.
GRÉGOIRE.
GUENIOT.
GUILLAIN.
HEITZ-BOYER.
JOYEUX.
LABBÉ (H.).
LAIGNE-LAVASTINE
LANGLOIS.

LARDENNOIS.
LE LORIER.
LEMIERRE.
LEQUEUX.
LEREBOULLET.
LERI.
LEVY-SOLAL.
MATHIEU.
METZGER.
MOCQUOT.
MULON.
OKINCZYC.
PHILIBERT.

RATHERY.
RETTERRER.
RIBIERRE.
ROUSSY.
ROUVIÈRE.
SCHWARTZ.
STROHL.
TANON.
TERRIEN.
TIFFENEAU.
VILLARET.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEGUEU .

Qui nous a fait le très grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.

En hommage de très respectueuse reconnais-
sance.

INTRODUCTION

Lorsqu'on cherche quelle a été la place occupée par le protoxyde d'azote en anesthésie jusqu'à nos jours on est frappé de voir, d'une part, de nombreuses études qui mettent en valeur ses qualités exceptionnelles et, d'autre part, le rôle relativement restreint qu'il a joué en clinique. Il semble même que la faveur qu'à différents moments il a obtenu auprès des chirurgiens n'ait été que passagère et que, somme toute, il ne soit jamais parvenu à s'imposer. Chaque fois en effet que de brillants résultats étaient publiés et incitaient à la généralisation de son emploi on ne tardait pas à connaître des échecs graves ou même des accidents qui faisaient prudemment revenir à des procédés mieux connus.

Récemment encore une évolution de ce genre a eu lieu.

En France, après les essais restés isolés de Ambard et De Martel c'est l'article de Luzoir dans la *Presse Médicale* et la chirurgie d'armée américaine qui rappelèrent à nouveau l'attention sur le plus vieux des anesthésiques. On put voir quelques opérations faites

sous le « Nitrous Oxide » qui intéressèrent anesthésistes et chirurgiens français. On réexpérimenta vers 1917 et rapidement les applications pratiques suivirent, le protoxyde d'azote sembla devoir prendre une place de plus en plus prépondérante et menacer l'éther.

Il n'était question alors que de ses avantages et son emploi se généralisait.

On trouvait bien le sommeil un peu irrégulier, la résolution strictement suffisante mais on passait outre en échange de l'innocuité parfaite pour les malades.

Ce dernier avantage lui-même vient d'être fortement contesté : on parle d'accidents déjà nombreux pour le nombre d'inhalations données. Des cas de mort se sont produits, dans de grands services parisiens, qui ont entraînés l'abandon de la méthode et ébranlés les convictions de beaucoup. Certains ont cru la question jugée et n'ont pas hésité à condamner cette anesthésie comme particulièrement dangereuse. D'autres, plus circonspects, se sont très légitimement demandés s'il n'y avait pas eu enthousiasme excessif au début et ont recherché dans la presse étrangère de nouveaux éléments d'information : ils ont trouvé les thèses les plus contradictoires et sont redevenus plus sceptiques encore.

Le rapport de Chevassus et Rathery (octobre 1920) traduit parfaitement cet état d'esprit très naturel de tous ceux qui cherchaient « la vérité impartiale ».

Ces auteurs écrivent, en effet :

« Nous estimons, en définitive, que si séduisante qu'elle semble en théorie et tout particulièrement chez

les urinaires, l'anesthésie au protoxyde ne mérite d'être accueillie qu'avec précaution.

« L'expérience faite à son sujet n'est pas suffisante encore ».

Malgré ses qualités, cent fois énumérées, malgré l'expérimentation physiologique toute récente encore, le protoxyde reste donc contesté. Ce n'est pas qu'on ne le considère comme intéressant, mais on aime mieux ne pas s'en servir parce qu'il semble qu'au point de vue clinique il ne donne pas satisfaction ou qu'il soit dangereux.

Il y a là, nous semble-t-il, une grosse erreur et ce n'est pas la pure expérience physiologique qui pourra la redresser.

Une salle d'opération n'est pas un laboratoire et les expériences sur les chiens ou d'autres animaux ne convaincront que médiocrement les chirurgiens hésitants. Seule l'expérience clinique, prudente d'abord, puis de plus en plus généralisée, la notation des moindres accidents anesthésiques, enfin l'étude critique des observations peuvent amener à des conclusions nettes et entraîner une conviction déterminée.

C'est ce travail que nous avons essayé d'amorcer dans l'étude qui va suivre. Nous nous sommes constamment placés à un point de vue essentiellement pratique, négligeant de parti-pris l'étude de laboratoire qui a été déjà largement traitée.

Notre expérience de plus de 2.000 anesthésies au protoxyde, dans les cas les plus variés, nous a conduit à quelques modifications de technique. Nous avons

évolué, et, nous semble-t-il, dans le sens d'une notable amélioration des résultats.

Cependant, comme l'histoire des échecs d'une méthode est souvent instructive, nous n'hésiterons pas à citer nos cas malheureux pour les éviter à d'autres, s'il se peut.

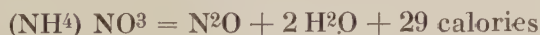
On trouvera donc, disséminé dans les différents chapitres de cette étude, un certain nombre d'observations personnelles, qui, dans un sens comme dans l'autre, viendront à l'appui de nos affirmations.

Nous serons pleinement satisfait si de ce travail fait sans parti-pris peut se dégager quelques idées nettes sur la question toujours discutée de l'anesthésie

CHAPITRE I

Propriétés physico-chimiques et Propriétés physiologiques

Le protoxyde d'azote est un composé chimique tout à fait différent des autres composés oxygénés de l'azote. On peut le préparer de plusieurs manières : réduction des oxydes supérieurs de l'azote ; dissolution du zinc par NO^3H étendu ; décomposition de l'acide dihydroxylaminesulfonique. En pratique on utilise toujours la décomposition par la chaleur (200 à 250°) de l'azotate d'ammoniaque, suivant la formule :



ou, ce qui revient au même, la décomposition d'un mélange de : $\text{SO}^4 (\text{NH}^4)^2$ et NO^3Na .

Théoriquement le sel ne donne que du protoxyde et de l'eau. Mais il est prudent de laver le gaz pour le débarrasser des impuretés qu'il pourrait contenir.

Le bioxyde d'azote qui se forme au-dessus de 250° est en effet un gaz très toxique et bien des accidents signalés autrefois lui sont imputables.

Le protoxyde d'azote n'entretient pas les oxydations à la température ordinaire, mais il est décomposé par les corps en ignition avec dégagement d'oxygène. Physiologiquement il ne peut pas remplacer l'oxygène.

Ses propriétés physico-chimiques sont les suivantes : point de fusion : 100° ; point d'ébullition : -87° ; température critique : 36° ; poids spécifique de N_2O liquide : 0,9369; à 0° densité gazeuse : 1,53 (air = 1); soluble volume pour volume dans l'eau; 4 pour 1 dans l'alcool. Le protoxyde est liquéfiable à la température ordinaire sous 60 atmosphères environ; à 0° sous 30 atmosphères (kilog. par cm.). On le livre dans des tubes éprouvés à une pression au moins trois fois supérieure à celle qu'ils doivent subir; il n'en est pas moins prudent de ne pas laisser ces tubes à la grande chaleur; l'exposé des propriétés physiques du gaz nous montre qu'à 36° se trouve la température critique à laquelle il ne saurait subsister à l'état liquide. Il y a donc à ce moment un gros accroissement de pression.

(1) Il est prudent de vérifier le protoxyde et l'oxygène que l'on utilise. Les tubes peuvent se trouver souillés d'impuretés indépendantes du gaz que l'on y comprime. Le Docteur Briault en a récemment rapporté un exemple dont les conséquences furent funestes. Personnellement nous faisons une analyse sommaire de nos tubes en faisant barbotter quelques litres de gaz dans une solution faiblement alcaline de phénol. Toutes les impuretés acides (et ce sont les plus fréquentes) sont ainsi décelées. CO_2 , NO_2 , H_2S , CAz , décolorent le réactif qui est rouge.

On attribue au protoxyde d'azote la formule développée suivante : $N = N$



Ce n'est donc pas un composé saturé, fait important au point de vue des rapports chimico-physiologiques. On peut se demander, en effet, si la double valence échangée entre les deux atomes d'azote ne constitue pas un groupement fixateur sur la cellule nerveuse et sur l'hémoglobine.

C'est une hypothèse que nous faisons et qui nous paraît appuyée par d'autres analogies pharmacologiques : l'éthylène et l'oxyde de carbone notamment.

Notons, au point de vue pratique, que le protoxyde n'a pas d'odeur propre ce qui est un gros avantage pour l'anesthésie, que sa saveur est légèrement sucrée mais nullement désagréable.

Nous avons pu boire de l'eau gazéifiée au protoxyde par M. Lericollais et nous avons constaté que cette eau n'entraînait absolument aucun trouble dyspeptique même prise en grande quantité. Nous ne manquerons pas d'en conclure à l'innocuité directe du protoxyde pour le tube digestif.

Le mécanisme intime de l'action du protoxyde sur la cellule nerveuse semble bien être, en partie au moins, le même que celui de tous les anesthésiques, c'est-à-dire une dissolution dans les lipoides comme en témoigne une notable solubilité dans les graisses constatée par Nicloux. Peut-être y aurait-il lieu d'ad-

mettre en outre une véritable action « anti-oxygène ». Le protoxyde qui prend dans l'hémoglobine la place de l'oxygène, le supplanterait partiellement au niveau des cellules. Cela ne nous paraît pas invraisemblable d'après ce que nous savons des conditions d'action du protoxyde.

Il est intéressant de constater que le protoxyde peut, comme le chloroforme, se comporter soit comme un anesthésique vrai, soit comme un analgésique laissant une demi-conscience. Cette dernière propriété est susceptible d'applications particulières, d'autant qu'à la différence du chloroforme on n'arrive pas à l'intoxication bulbaire.

Le protoxyde agit d'une façon véritablement élective sur le cerveau, assez faiblement sur la moelle et, pratiquement, pas du tout sur le bulbe quelque soit la durée de l'anesthésie. C'est là un point différentiel capital sur lequel nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir.

Un autre fait, fort intéressant, qui distingue le protoxyde est son mode d'action sur les animaux. On sait la susceptibilité toute particulière du cobaye, du chat, du chien aux agents anesthésiques qui fait que chez eux la mortalité par narcose est toujours considérable (sauf par la méthode de Dastre et Morat à la morphine-atropine).

Les résultats sont tout différents avec le protoxyde et avec des mélanges titrés il n'y a jamais d'accidents.

Le protoxyde peut être administré de trois façons différentes :

- 1° Pur;
- 2° Mélangé à l'air;
- 3° Mélangé à l'oxygène.

Pur, le protoxyde produit une anesthésie rapide, à peu près complète, mais s'accompagnant d'asphyxie concomitante due à l'absence d'oxygène. Toutefois l'action anesthésique est propre et ne dépend pas de l'asphyxie surajoutée comme on l'a trop longtemps cru. Il est dangereux de prolonger l'inhalation du protoxyde pur, en effet l'asphyxie peut être mortelle et les malades ainsi endormis sont, selon le mot de Flagg, « Plus près de la mort que du réveil ». Il n'est d'ailleurs point besoin de dire qu'une asphyxie, même partielle, est un fait physiologiquement inadmissible.

Le protoxyde mélangé d'air est, ou faiblement anesthésique ou asphyxiant et cela se comprend si l'on songe que l'air ne contenant que $1/5^e$ d'oxygène, une grande partie du mélange est occupée par l'azote, gaz indifférent. Il n'y a donc comme ressource pour utiliser intégralement l'action du protoxyde qu'à l'associer à l'oxygène pur. On a ainsi une série de mélanges titrés d'autant plus actifs qu'ils contiennent plus de protoxyde et moins d'oxygène. Il faut au moins 90 % de protoxyde pour avoir une anesthésie sensible encore que bien insuffisante en pratique. D'autre part, on ne peut diminuer la quantité d'oxygène au-dessous de 7 % sans avoir un début d'anoxhémie. Il semblerait donc que le mélange idéal fut de 93 % environ. En fait il est cliniquement insuffisant dans les conditions habi-

tuelles, l'analgésie étant incomplète et la résolution musculaire à peu près nulle.

On sait comment Paul Bert est parvenu à augmenter la dissolution du protoxyde dans le sang tout en maintenant l'oxygène nécessaire : l'administration du mélange dans une vaste cloche à hyperpression n'est pas un procédé pratiquement utilisable, quoique, théoriquement, idéal et du plus haut intérêt expérimental. Il nous semble, à cet égard, qu'il y a lieu de rappeler quelques faits qui auraient dû consacrer définitivement la valeur et l'innocuité du protoxyde remises en question encore récemment. Nous nous en voudrions donc de ne pas citer « in extenso » l'observation faite sur le chien par le docteur Claude Martin sur l'anesthésie par la méthode de Paul Bert (Académie des Sciences, janvier 1888).

L'animal est introduit dans la cloche à 5 heures du soir, celle-ci est remplie avec le mélange anesthésique de P. Bert (protoxyde 85 P., OXY. 15 P.). On élève progressivement la pression à 110, 115, 120 Cm. de Hg., le sommeil se produit au bout d'une heure et demie. On établit alors un débit d'environ 15 L. de mélange à l'heure. Le lendemain matin à 6 heures, le sujet est bien anesthésié, mais on constate de la dyspnée; on fait alors passer en quelques minutes 350 litres de mélange gazeux. La respiration se régularise; à partir de ce moment, le débit est réglé à 25 litres à l'heure.

Douze heures plus tard, la respiration est toujours calme et se maintient ainsi jusqu'à la fin de l'expérience, dont la *durée totale est de soixante-douze heures*.

L'animal ayant été retiré de la cloche, l'on observe, au

bout de *quinze minutes* des mouvements des pattes antérieures, les yeux s'ouvrent, le regard est inquiet; trente-cinq minutes après sa sortie de l'appareil, il fait des efforts pour se relever, il tremble comme s'il avait froid. En effet on constate un notable abaissement de température; le poil est mouillé; le train de derrière n'obéit pas, malgré les efforts de l'animal pour se relever complètement; cependant si on pique les pattes, quelques mouvements se produisent; après 55 minutes de séjour à l'air libre, il marche et obéit au commandement. Il refuse le lait qu'on lui présente. L'intelligence ne paraît nullement altérée.

On le laisse au repos et le lendemain on le trouve à 7 heures, debout; il est très gai et mange avec appétit; rien d'anormal.

Il convient de faire remarquer que, si l'anesthésie n'a été obtenue qu'au bout d'une heure et demie, c'est qu'il a fallu éliminer progressivement l'air contenu dans la cloche. L'anesthésie une fois obtenue, la pression a été ramenée à 110 cm. et maintenue à ce degré jusqu'à la fin de l'expérience.

Une bouillie de chaux avait été placée dans la cloche pour absorber l'acide carbonique, lequel était d'ailleurs enlevé en majeure partie par le courant gazeux qui a été de 2.500 L. pour la durée totale de l'expérience.

Quel est l'anesthésique qui pourrait concourir pour un résultat semblable ?

Quel est l'agent qui inhibant le cerveau et la moelle respecterait le bulbe pendant soixante-douze heures de suite ? N'est-il pas merveilleux que les seuls résultats d'une anesthésie semblable soient des troubles légers et passagers ? Et n'avons-nous pas après cela le droit

de dire que le protoxyde est réellement le moins dangereux des anesthésiques.

On pourrait objecter, néanmoins, que cette narcose a été obtenue dans des conditions qui, nous le disions tout à l'heure, ne sont pas celles utilisées pratiquement. Les chirurgiens qui actuellement utilisent le protoxyde ne s'enferment pas dans une cloche sous pression. Cela est vrai mais, comme nous le verrons, les méthodes d'administration du protoxyde à l'air libre ne sont pas dans leur essence si notablement différentes du procédé de Paul Bert que l'innocuité prouvée de cette dernière ne puisse pleinement valoir pour les procédés modernes, qu'il nous faut maintenant décrire rapidement.

CHAPITRE II

Appareillage et technique d'administration.

Nous ne décrirons pas tous les appareils existant, ce qui serait fastidieux et n'aurait qu'un médiocre intérêt, mais nous dirons notre opinion sur les principaux organes communs à tous les appareils et sur les avantages de quelques dispositifs.

Le protoxyde étant livré sous pression dans des tubes, il ne faut pas songer à obtenir un débit interrompu correspondant à chaque respiration, comme cela a lieu pour les vapeurs de chloroforme. Le protoxyde s'administre donc avec un ballon relié à un masque. C'est dans ce ballon, qui joue en somme le rôle de régulateur, que s'effectue la respiration : inspiration et expiration. Le procédé du vase clos, appelé par les Américains « rebreathing » et utilisé dans l'appareil d'Ombredane, a été interprété de différentes façons. Certains ont voulu y voir un accumulateur d'anhydride carbonique ayant pour but de stimuler la

respiration en excitant le bulbe. Mais si cette explication semble assez juste, appliquée à l'éther qui tend à produire — au début de l'anesthésie — une apnée de défense, elle est tout à fait contestable en ce qui concerne le protoxyde qui fonctionne très bien, quoiqu'on en ait dit, en l'absence d'un excès de CO^2 . Le ballon a pour nous, outre le rôle de régulateur de débit dont nous avons parlé, l'avantage de servir de chambre à mélange gazeux et surtout d'économiser du gaz. On arriverait, en effet, à une consommation prodigieuse de N^2O et d'O si on offrait au poumon à chaque inspiration du gaz nouveau. Enfin le ballon permet de donner le mélange sous une légère suppression dont nous connaissons la valeur et d'adjoindre, si besoin est, un autre anesthésique.

Certains appareils ont 2 ballons : un pour l'oxygène, l'autre pour le protoxyde, c'est là, nous semble-t-il, une complication parfaitement inutile. Par contre, nous croyons avec Gwathmey qu'il y a intérêt à placer le ballon le plus près du masque possible. De la sorte les variations de composition du mélange sont instantanément transmises à l'atmosphère du masque, ce qui offre une plus grande sécurité.

Les masques ne retiendront pas longtemps notre attention; la principale qualité qu'on est en droit d'exiger d'eux est l'étanchéité; elle est souvent difficile à obtenir surtout chez les sujets maigres. A ce point de vue le masque recouvrant toute la face, dont est muni l'appareil de Lericollais, est intéressant mais il a l'inconvénient d'effrayer quelquefois les malades. Person-

nellement nous nous servons d'un galbe iriangulaire ne prenant que le nez et la bouche et qui, muni d'un bon caoutchouc pneumatique, suffit à la plupart des cas.

Beaucoup d'appareils possèdent un robinet mélangeur permettant de donner des mélanges à peu près titrés. Cela peut sembler séduisant, mais, en fait, ces mélangeurs entraînent fatalement avec eux l'usage de mano-détendeurs, fragiles et encombrants, se dérégulant avec une déplorable facilité. Nous avons eu souvent l'occasion de voir de magnifiques appareils aussi compliqués qu'une locomotive et perpétuellement en réparations; ils ne nous paraissent pas intéressants, ne serait-ce que pour leur intransportabilité à peu près absolue. Le procédé utilisé par Gwathmey est beaucoup plus ingénieux : les gaz sont amenés par deux tubes (l'un pour O, l'autre pour N²O) perforés de nombreux trous et plongeant dans de l'eau, la valeur du débit est indiquée par le nombre de trous par où s'échappe le gaz. Ce système absolument indéréglable permet un dosage à peu près exact. Je dis à peu près seulement, car il est assez difficile d'obtenir un débit régulier et continu du protoxyde au moyen d'un simple robinet.

L'usage du réchauffeur nous paraît superflu. Le rebreathing, même partiel, constitue un mode de réchauffement naturel du gaz protoxyde détendu. Il ne nous paraît pas qu'il y ait rien de particulièrement intéressant à dire au sujet de la tuyauterie et des différents autres accessoires des appareils. Seuls les robi-

nets de détente du gaz méritent de retenir notre attention. Pour l'oxygène il n'y a pas de difficulté particulière, le gaz étant seulement comprimé diffuse d'une façon parfaitement régulière sous le pointeau; mais le protoxyde, lui, est liquéfié et, comme la détente le refroidit, des portions passent à l'état liquide; il en résulte une obturation passagère du pointeau du robinet qui provoque des « crachements » et des détentés brusques et intempestives qui ne sont pas sans danger pour le malade. On pourrait penser qu'il n'y a là qu'un détail; en fait, un chirurgien nous a rapporté un cas de mort par hématomèse dûe indubitablement à un coup de surpression qui fit éclater le ballon. Nous croyons qu'il est utile d'intercaler à la suite du robinet du tube un second robinet plus sensible, plus progressif et dont l'anesthésiste ait l'habitude de se servir. Il n'y a pas là d'ailleurs de difficulté spéciale.

Maintenant que nous connaissons les principales parties des appareils à protoxydes, nous pouvons nous demander quels caractères doit présenter dans son ensemble un appareil vraiment pratique.

D'après notre expérience personnelle nous croyons pouvoir les résumer ainsi :

- 1° Simplicité et légèreté des organes;
- 2° Gros ballon situé le plus près possible du masque bien étanche;
- 3° Robinets très progressifs et indéréglables;
- 4° Absence de mécanisme automatique, toujours

sujet à se dérégler et risquant de donner une fausse sécurité à l'anesthésie;

5° Nettoyage et stérilisation facile du masque et du ballon.

Technique d'Administration.

Les tubes de protoxyde seront placés de préférence inclinés les robinets en haut de façon à ce que le gaz liquéfié reste au fond du tube. La manœuvre des robinets doit s'effectuer avec beaucoup de douceur et réclame une certaine habitude. Nous avons vu quelle importance s'attachait à ce détail.

L'induction anesthésique peut avoir lieu de différentes façons. On peut sidérer le malade en lui faisant respirer du protoxyle pur jusqu'à l'apparition de la cyanose, ou au contraire lui donner un mélange relativement riche en O, diminuer progressivement la quantité de ce gaz jusqu'à l'anesthésie confirmée, tout en maintenant une quantité minima.

La première méthode est plus rapide mais elle ne nous paraît pas exempte de dangers. Le moins qu'on puisse en dire c'est qu'elle provoque une tachycardie formidable avec élévation de tension sanguine qui ne nous apparaît pas comme toujours inoffensive.

La seconde méthode aura donc notre préférence; on peut lui reprocher sans doute une moins grande efficacité mais il n'y a qu'à attendre davantage et l'anesthésie sera tout aussi profonde. On a écrit et

répété que la narcose proto-azotée était extrêmement rapide : cela est vrai si l'on ne considère que l'analgésie, mais la résolution musculaire est aussi longue à obtenir qu'avec un autre anesthésique; elle l'est même quelquefois davantage. C'est un point qui a bien été mis en lumière par Desmarest et Dumont.

Le sommeil obtenu il faut le maintenir, et ce n'est pas chose facile avec le protoxyde. Si l'on s'en tient à un mélange de composition bien constante on risque d'avoir au bout d'un certain temps un réveil partiel, dû à la désaturation par N^2O . On est donc contraint de temps à autre à revenir au mélange saturant mais subasphyxique par insuffisance d'oxygène. De là ces à-coups anesthésiques, cette apparence de succession d'asphyxie et de réveil qui ont à juste titre discrédité cette méthode. L'anesthésie ainsi donnée finit assurément par se régulariser, mais elle demeure longtemps inconfortable pour le chirurgien et n'est pas, croyons-nous, aussi peu shockante qu'on l'affirme quelquefois. Beaucoup de malades ainsi traités restent longtemps cyanotiques après l'intervention; leur pouls est petit, rapide, il existe une tendance hémorragique et surtout des hoquets respiratoires signalent l'asphyxie et rendent l'opéré semblable à un noyé.

Il faut donc, à tout prix, nous contenter d'un mélange suffisamment oxygéné pour assurer une hémotose convenable sans cyanose apparente. Le problème n'est pas insoluble. Nous pouvons nous faire aider momentanément par un autre anesthésique et nous choisirons de préférence l'éther dont on ajoutera au

mélange quelques grammes au moment de l'induction. Cette façon de procéder a été assez critiquée. On a dit qu'elle ne faisait que masquer l'insuffisance du protoxyde et que l'on avait à faire en réalité à une anesthésie par l'éther déguisée. Cette interprétation des faits est absolument inexacte et ceci pour plusieurs raisons qui sont tellement probantes que nous nous contenterons de les énumérer.

1° Il est absolument impossible d'endormir un malade avec moins de 20 grammes d'éther.

2° L'anesthésie protoxyde-éther-oxygène peut être maintenue *indéfiniment* avec une *quantité limitée* d'éther donnée au début seulement. Nous avons plusieurs observations à ce sujet d'anesthésies de 2 h. 1/2 et plus. Nous y renvoyons (N^{os} 6, 7, 15, 22).

3° La rapidité du réveil est celle de N²O et non celle de l'éther; la période post-opératoire est incomparablement meilleure qu'avec l'éther pur ou l'éther-oxygène même très bien donnés.

Quel est donc le mode d'action de cette faible quantité d'éther dans la narcose au N²O. Il semble bien qu'il y ait là plus que le rôle d'un anesthésique de complément venant abattre définitivement les dernières résistances organiques, mais que nous devons admettre un rôle de véritable catalyseur rappelant les « actions de présence » bien connues en chimie organique. Ce n'est d'ailleurs pas une pure hypothèse que de faire jouer à l'éther le rôle d'agent fixateur du N²O. Nous avons pu nous rendre compte au laboratoire que l'éther

dissolvait le protoxyde en quantité beaucoup plus considérable que le sang ou le sérum sanguin.

Pratiquement nous avons donné plus de 1.000 anesthésies par cette méthode et nous n'avons eu surtout qu'à nous en louer.

Nous sommes cependant les premiers à reconnaître qu'elle offre sur le protoxyde oxygène seul les points d'infériorité suivants :

- 1° Les vomissements sont un peu plus fréquents;
- 2° Il y a au début tendance à la salivation et aux mucosités (Obs. n^{os} 13, 16, 26).
- 3° Il existe une action congestive et hypertensive un peu plus marquée qu'avec $N^2O + O$ seul (Obs. n^o 26).

En revanche l'anesthésie est régulière, le silence abdominal beaucoup plus satisfaisant.

La conduite des anesthésies au protoxyde est assez différente de celle des narcoses habituelles pour que nous croyons nécessaire d'y insister quelque peu. L'apparition de la cyanose doit être notre grand guide; nous ne la laisserons pas apparaître et néanmoins nous en approcherons. Nous avons souvent remarqué qu'elle était relativement plus intense chez les sujets pléthoriques que chez les anémiques pour un même mélange; elle est particulièrement difficile à dépister chez les ictériques. Il faut s'abstenir chez les nègres, disent Gwathmey et Flagg. C'est vrai, quoique bien américain !

Les réflexes cornéens et pupillaires n'ont à notre avis que très peu de valeur avec le protoxyde.

Des malades dorment chirurgicalement qui clignent

violemment des yeux au contact de la cornée et même de la paupière. La pupille est extrêmement variable et il n'y a à cet égard aucune espèce de règle fixe. Tout ce qu'on peut dire c'est que l'on ne doit jamais avoir de dilatation brusque de la pupille ou même exagérée et qu'elle doit toujours réagir à la lumière.

La respiration est quelquefois ronflante et ample, mais pas toujours. Son augmentation exagérée de fréquence, allant de pair avec un pouls rapide et petit, est un signe d'asphyxie commandant le retour rapide à l'oxygène.

Il ne faut jamais attendre d'avoir des convulsions, cloniques comme nous l'avons vu faire dans un cas, qui s'est d'ailleurs terminé par la mort sur la table d'opération.

Pour l'anesthésiste habitué et bien éduqué, le faciès, le caractère de la respiration et du pouls ne trompent pas et mettent à l'abri de toute alerte, mais le moment où le malade dort suffisamment n'a souvent d'autre critérium que le bistouri du chirurgien.

De tous les procédés de narcose, le protoxyde est celui qui ne devrait jamais donner lieu à aucun accident grave pendant l'opération ou après. Les incidents même devraient être tout à fait exceptionnels.

Cependant l'on cite des cas funestes déjà nombreux à Paris. Nous nous sommes livrés à ce sujet à une petite enquête et nous avons pu apprendre, de la bouche même des chirurgiens ou des médecins, l'histoire de quelques cas malheureux. Sans vouloir entrer dans le détail de ces cas qui ne nous sont pas personnels, nous

croyons intéressant de signaler que *tous* ont eu lieu chez des malades *intensément cyanotiques* et qui avaient eu *plusieurs syncopes respiratoires*, avant l'arrêt du cœur. Dans un cas il y a eu des *spasmes musculaires asphyxiques*, dans un autre un œdème aigu du poumon sur la table d'opération. Bref, nous relevons des symptômes qui font partie du tableau classique de l'asphyxie. Pas un seul cas ne permet de dire qu'il y ait eu mort par intoxication proprement dite.

Nous savons comment on peut éviter l'asphyxie et ses dangers.

Au cas où elle se serait produite fortuitement, que peut-on faire :

Pratiquer la respiration artificielle, des tractions rythmées de la langue, donner des inhalations d'oxygène pur en vidangeant intégralement à chaque expiration le contenu du masque et du ballon. On pourra utiliser les excitants généraux comme la strychnine ou la caféine, mais *en aucun cas* il ne faudra recourir à une piquûre d'éther. Ce dernier procédé, d'un emploi malheureusement fréquent et presque classique, est une des plus formidables erreurs thérapeutiques. Il est absurde de donner un agent anesthésique pour combattre une intoxication de même effet. Les physiologistes, mieux avertis que bien des chirurgiens, l'ont parfaitement compris et le professeur Dubois, de Lyon, écrit avec raison (page 34 du Traité d'anesthésie) :

« L'éther est un stimulant rapide, très précieux dans certains cas, mais que l'on ne devra jamais employer pour combattre les accidents produits par les anesthésiques ».

CHAPITRE III

Faits Cliniques

L'action du protoxyde sur les différents organes a été assez largement étudiée au point de vue physiologique pur et les expériences de laboratoire, quoique encore incomplètes, nous ont déjà renseigné sur les principaux caractères de cette anesthésie. Toutefois l'intérêt majeur réside toujours pour le chirurgien dans les faits cliniques. Ceux-ci par leur variété et leur nombre impressionnent plus profondément l'observateur et permettent des conclusions vraiment « pratiques ». Nous voudrions dans ce chapitre résumer le plus clairement possible les principaux résultats que nous avons observés dans l'administration de plus de 2.000 anesthésies au N^2O dans les cas les plus divers. Nous ne pouvons citer toutes nos observations, qui constitueraient un véritable volume, mais nous en extrairons, en les groupant, les vérités générales. Quelques exemples particulièrement typiques suffiront à illustrer chaque série de cas.

Action sur la circulation. — On sait que le protoxyde se dissout dans le plasma et aussi se fixe sur l'hémoglobine. Cette alliance est essentiellement transitoire et l'oxygène chasse immédiatement le protoxyde des globules rouges.

Nous avons pu nous en assurer par une expérience très simple. Il suffit de faire barbotter du N^2O puis de l'O dans une éprouvette remplie de sang pour voir celui-ci devenir bleuté puis rouge vif.

Cela nous explique le réveil très rapide que nous avons toujours constaté, et ce fait, rapporté par Nicloux, de l'élimination totale du N^2O 5 minutes après l'inhalation. Inutile d'insister sur la différence qui existe à cet égard pour l'éther et surtout pour le chloroforme dont on retrouve des traces dans le sang cinq heures ou plus après l'anesthésie. La tension artérielle n'est jamais, dans nos observations, descendue au-dessous de son point de départ, cela tout au moins pendant le temps de l'inhalation et quelqu'en ait été la durée. Il est exceptionnel qu'il y ait eu hypotension après l'opération. Divers facteurs extra-anesthésiques peuvent d'ailleurs intervenir dans ce cas. Presque toujours nous avons noté une hypertension qui commence avec les premières inspirations de N^2O et qui subsiste avec des fluctuations diverses jusqu'au réveil où on se retrouve généralement au point de départ.

Quelquefois il n'y a qu'une hypertension de début essentiellement légère et transitoire. La valeur de cette hypertension est excessivement variable et porte aussi bien sur la minima que sur la maxima quoique surtout

marquée sur cette dernière. Les hypertendus habituels sont les malades chez qui l'excès de tension est à la fois le plus fréquent et le plus redoutable. Dans un cas nous avons eu une hausse qui a atteint momentanément 28 cm. de Hg. au Pachon. Ces véritables « coups de pression » ne sont évidemment pas sans danger pour certains malades et ils contre-indiquent nettement l'emploi du protoxyde chez les plétoriques et les hypertendus excessifs (voir à ce sujet l'observ. n° 26).

Nous avons remarqué que, toutes choses égales d'ailleurs, l'action hypertensive du protoxyde était d'autant plus notable qu'il était administré avec moins d'oxygène. Les mélanges trop riches en N^2O sont donc, à cet égard, les plus actifs et cela s'explique vraisemblablement par une action hypertensive d'origine asphyxique. L'éther donné peut aussi momentanément avoir une action.

Le saignement est avec N^2O nettement plus marqué qu'avec $CH\ Cl^3$, il ne nous paraît pas supérieur à celui de l'éther, au moins quand l'administration est correcte. Il existe de même un certain degré de congestion viscérale pas très marqué à la vérité, et qui n'est guère gênant que pour les opérations sur le cou (goître) et la tête (mastoïdite).

La respiration est presque toujours de fréquence accélérée et de rythme plus ample; elle passe facilement par exemple de 15 à 16 la minute à 20, 25, et plus. La profondeur de l'inspiration, variable avec les sujets, peut devenir nettement gênante pour certaines interventions. Ici encore la quantité d'O donnée inter-

vient et les mélanges suffisamment oxygénés donnent un bien meilleur silence respiratoire. L'adjonction d'éther agit dans le même sens. L'allure respiratoire a d'ailleurs toujours tendance à se modifier avantageusement dans le cours de l'anesthésie. Quelquefois il suffit donc de savoir attendre un peu pour ne plus être gêné.

L'influence du N^2O sur la fréquence des complications pulmonaires est un point très litigieux et très difficile à élucider. Il ne faut pas oublier en effet, que l'on observe des accidents graves et mêmes mortels avec l'analgésie locale et la rachi. Quantité de facteurs extra-anesthésiques interviennent dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Ce que nous pouvons dire c'est que les accidents pulmonaires que nous avons constatés, nous paraissent avoir été moins fréquents qu'avec l'éther et plus qu'avec le chloroforme.

Le protoxyde n'a pourtant pas d'action directe sur le parenchyme pulmonaire. Il n'a pas une densité de vapeur qui explique un rôle d'irritation mécanique comme pour l'éther; mais, à notre sens, il agit défavorablement d'une façon indirecte par l'hypertension générale qu'il produit et la congestion qui en résulte. Ce qui nous fait penser ainsi c'est la constatation de congestions pulmonaires assez fréquentes chez les hypertendus et, par contre, l'innocuité apparente chez les tuberculeux pour qui nous n'avons pas constaté de troubles comme après l'éther (voir à ce sujet observations n^{os} 4, 5, 9, 20, 21, 26).

Nous avons endormi de nombreux emphysémateux

et bronchitiques chroniques sans aucun ennui. Il est vrai que, dans ces cas, nous eu souvent recours à une thérapeutique préventive (cataplasmes, huile camphrée).

Action sur la thermogénèse. — Ici toutes les observations que nous avons faites sont nettement en faveur du N^2O .

Tandis qu'avec le chloroforme et l'éther on observe fréquemment un abaissement de la température, qui peut devenir inquiétant lorsque l'anesthésie se prolonge, le protoxyde, après avoir légèrement fait monter le thermomètre, ne modifie pas sensiblement la température rectale.

Ceci est surtout bien marqué et très précieux pour les opérations difficiles, longues et nécessairement shockantes. Les D^{rs} Okinczyc et Chevrier nous ont dit avoir été frappés de ce fait en comparant des malades endormis à l'éther et au N^2O pour des amputations abdomino-périnéales du rectum. Il y a là un avantage important que le chirurgien ne saurait dédaigner.

Action sur l'appareil urinaire. — Rathery et Chevassus ont, dans leur rapport, étudié expérimentalement l'action du protoxyde à ce point de vue. « Pour nous en tenir aux faits connus, disent les auteurs, si nous voulons comparer les uns aux autres les différents anesthésiques au point de vue de leur action sur le rein, nous voyons que le chloroforme est plus nocif

que l'éther et le protoxyde beaucoup moins nocif qu'eux deux ».

Notre expérience personnelle ne peut que justifier pleinement cette affirmation et les nombreuses anesthésies que nous avons donné pour notre maître, M. le Professeur Legueu, paraissent bien démonstratives à cet égard. Les résultats ont été presque constamment excellents et cela est d'autant plus remarquable que, dans un grand nombre des cas, il s'agissait de malades que leur état précaire mettait à la limite de l'opérabilité. Nous nous croyons donc autorisé à dire que pour les azotémiques graves, les rétentionnistes, les infectés, le protoxyde est l'anesthésique général de choix que seul peut surpasser la novocaïne, lorsqu'elle peut être appliquée (Cf. Obs. n^{os} 3, 4, 12, 14, 17, 19, 20, 21).

Système nerveux. — Le « gaz hilarant » ne mérite qu'assez rarement son nom; c'est à peine si nous avons vu se produire cet effet 1 fois sur 200 anesthésies. C'est d'ailleurs presque toujours dans les anesthésies de courte durée que le rire éclate au moment du réveil après l'enlèvement du masque. Quelquefois il a lieu au début et nous avons remarqué que dans ce cas il était dû à une administration inopinée de l'oxygène, de telle sorte qu'à notre avis ce n'est pas le protoxyde qui est hilarant, c'est l'oxygène modifiant brusquement l'état nerveux. Le rire est ici, comme dans la psychologie bergsonienne, le résultat d'un contraste. L'excitation au moment de l'induction anesthésique existe quelquefois dans les conditions ordinaires. Nous ver-

rons au chapitre suivant qu'elle par contre tout à fait exceptionnelle quand il y a eu préparation par un stupéfiant.

Nous avons dit ce qu'il fallait penser de la valeur des réflexes pendant la narcose proto-azotée. Le fait saillant de l'action du N^2O sur le système nerveux est, il convient d'y insister, l'action presque nulle de cet agent sur le bulbe.

Au cours ou à la fin des anesthésies les plus longues que nous ayons données (et certaines ont atteint 2 h. 1/2. Cf n° 22), nous avons toujours constaté la régularité et la constance du pouls et de la respiration. Rien de comparable à la phase dépressive que l'on observe presque toujours avec le chloroforme et l'éther. P. Bert avait déjà mis en valeur cette propriété quand il écrivait : « L'anesthésie au N^2O en frappant la sensibilité médullaire respecte les réflexes de la vie organique ». C'est absolument exact.

Après l'inhalation, le protoxyde se distingue encore très nettement des autres agents par la rapidité et surtout la netteté du réveil. Le retour à la conscience est souvent intégral en quelques minutes; jamais nous n'avons, pour notre part, constaté cette période d'excitation bruyante et parfois inquiétante qui suit l'éthérisation.

Action sur le tube digestif. — Widal et son école ont étudié l'action du protoxyde sur le foie par l'étude des modifications de la fonction protéopexique. Ce serait là le moyen le plus sensible de déceler le trouble hépa-

tique. A cette épreuve le protoxyde se place tout de suite après la novocaïne comme innocuité, l'éther et le chloroforme viennent sensiblement après. Desmarest et Lascombe estiment, d'après des expériences très soigneusement conduites, que N^2O ne provoque aucune cholémie sensible,

Personnellement, pour nous en tenir à notre expérience clinique, nous pouvons dire que nous avons eu surtout à nous louer du protoxyde chez les insuffisants hépatiques. Nous avons endormi de nombreux cas de cholécystectomie, de drainage des voies biliaires et même des cirrhoses hépatiques tout à fait marquées (Cf. Obs. n^{os} 7, 9, 27).

Il est remarquable que ces dernières laparotomies aient été particulièrement bien supportées car on sait combien est formel habituellement leur « *Noli me tangere* ».

Nous avons eu par contre quelques morts assez rapide dans les jours qui ont suivi l'opération pour des cancers du foie ou du pancréas. Ces faits sont d'ailleurs probablement imputables à des phénomènes d'auto-intoxication aiguë qui n'ont rien à voir avec l'anesthésie. Nous devons néanmoins les signaler.

Pas une seule fois nous n'avons eu un malade subictérique après une anesthésie au protoxyde O ou au N^2O -O-éther. Dans deux cas où nous avons essayé de mélanger un peu de chloroforme au protoxyde, nous avons eu un léger ictère hémolytique. Aussi avons-nous renoncé définitivement à cette association qui n'avait

d'ailleurs rien de bien tentant même au point de vue théorique.

Nous n'avons pas eu un seul cas de dilatation aiguë de l'estomac ce qui, vu le grand nombre de nos observations, tendrait à faire admettre un certain rôle à l'anesthésique dans la pathogénie de cette complication redoutable. Les vomissements sont d'ailleurs peu marqués après le N²O. S'ils sont encore assez fréquents au moment du réveil (1 sur 8 environ), ils ne persistent pas. L'adjonction de l'éther au N²O augmente certainement la tendance émétisante. La morphine seule également; l'atropine, l'hyoscine ont par contre une action nettement contraire. Nous étudierons d'ailleurs ce point particulier dans le chapitre suivant.

La nature de l'opération nous a paru jouer un rôle indubitable dans la pathogénie des vomissements. Les appendicites sont parmi les interventions qui agissent le plus. Ce n'est pas, à notre avis, l'anesthésie qu'il faut accuser pour expliquer les effets émétiques marqués que nous avons assez souvent vus après une courte inhalation pour pose de radium : il s'agissait là de résorption de produits toxiques.

Les Américains ont préconisé l'inhalation à la fin de l'anesthésie de quelques gouttes d'essence d'orange pour diminuer les vomissements post-opératoires. Ce procédé, que nous avons essayé, ne nous a pas paru d'une efficacité réelle.

Des Indications du Protoxyde selon les opérations.

Nous avons vu quels étaient les caractères dominants de l'action du N^2O sur les différents appareils, nous voudrions montrer maintenant quel rôle peut, selon nous, jouer le protoxyde dans les différentes branches de la chirurgie et sa place à côté des autres anesthésiques.

En étudiant la physiologie d'action du N^2O nous avons insisté sur ce fait qu'il ne produit qu'une anesthésie limitée, c'est-à-dire qui ne saurait être poussée au delà d'un certain point sans danger d'asphyxie. Il en résulte que pour la pratique chirurgicale nous ne pouvons souvent obtenir le sommeil profond qui serait nécessaire. Aussi nous paraît-il intéressant de classer les actes et manœuvres opératoires suivant la profondeur de la narcose qu'ils réclament.

L'incision de la peau est un des temps relativement les plus douloureux. Celle des muscles et des aponévroses l'est beaucoup moins. Le péritoine est sensible et souvent des malades qui n'ont pas réagi avant son incision manifestent à ce moment si le sommeil n'est pas suffisant. Un point intéressant à connaître est l'insensibilité relativement considérable de l'estomac et de l'intestin aux incisions, sutures, etc. Seules les manœuvres de traction sur les mésos sont nettement douloureuses. Ceci a son importance pour l'anesthésiste car il peut, pendant ces temps opératoires, relâcher

considérablement la narcose c'est-à-dire, dans le cas qui nous occupe, oxygéner largement le malade. Lorsqu'il y a eu anesthésie locale de la paroi, on peut même laisser le malade se réveiller tout à fait; c'est une manœuvre que nous avons souvent exécutée dans de grosses interventions gastro-intestinales faites par M. Pauchet. Le protoxyde était donné par intermittence aux temps douloureux des tractions, des mobilisations d'organes et de la fermeture du ventre. Dans l'intervalle de ces périodes le malade, complètement réveillé, parlait avec une conscience intacte. Cette « anoci-association » de Crile est un procédé vraiment intéressant par l'absence de shock pour les opérés. Les opérations gynécologiques, l'hystérectomie en particulier, réclament un grand calme abdominal, une excellente résolution musculaire et une anesthésie parfaite. Le protoxyde donne assez difficilement cela, beaucoup moins bien indubitablement que le chloroforme, l'éther ou la rachi. Néanmoins nous sommes d'avis que deux interventions sont très intéressantes à faire au N²O, ce sont la grossesse extra-utérine rompue (surtout si l'hémorragie a été importante) et le gros kyste de l'ovaire comprimant les gros vaisseaux du bassin ou gênant la respiration. Dans le premier cas, en effet, le protoxyde remontera la pression artérielle et shockera au minimum le malade. Dans le second cas il n'y aura guère de danger à craindre au moment de la décompression et on ne sera pas gêné pour opérer.

La cure radicale de la hernie, l'appendicectomie

étant en général faciles à faire sous le N^2O on l'emploiera avec avantage.

La chirurgie des voies urinaires a d'autant plus à bénéficier du protoxyde qu'elle s'adresse à des malades en très mauvais état général, souvent âgés ou fatigués. La néphrectomie est facilement exécutable sans gêne opératoire, la cystotomie, les interventions sur les organes génitaux externes également. La prostatectomie n'est pas toujours aussi facile qu'au chloroforme ou surtout qu'à la rachi ou la locale. C'est en effet une opération très douloureuse qui demande une excellente détente de la paroi, aussi s'inspirera-t-on des contre-indications des autres anesthésies et de l'intérêt du protoxyde au point de vue général, pour déterminer son emploi. C'est une affaire de cas, donc une question de jugement de la part du chirurgien. Nous avons dit déjà combien les résultats cliniques étaient encourageants.

Nous ne considérons pas que le goût, ainsi d'ailleurs que toutes les opérations sur la tête et le cou soient avantageuses à faire au N^2O . La nécessité d'avoir un masque bien régulièrement appliqué sur le visage du patient, le saignement et l'hypertension sanguine sont autant d'effets qui déterminent l'infériorité de N^2O par rapport au chloroforme notamment.

En oto-rhino-laryngologie nous avons tenté, avec notre confrère et ami le Dr Tarneau, chef de clinique au dispensaire Léon Bourgeois, quelques essais d'anesthésies au protoxyde. Le Dr Tarneau a pu faire les remarques suivantes : le trismus est certainement

moindre et moins fréquent qu'avec le chlorure d'éthyle, l'anesthésie est suffisante et le réveil encore plus complet et plus rapide. Mais, en raison même de cette extraordinaire rapidité de réveil, trop peu de temps est laissé au chirurgien pour exécuter dans les délais normaux une amygdalectomie et une ablation des tumeurs adénoïdes par exemple. C'est grand dommage que ce dernier inconvénient soit sérieux au point de vue pratique car il existe une incomparable supériorité du protoxyde sur le chlorure d'éthyle au point de vue toxicité et danger.

On sait que la stomatologie peut, elle, bénéficier du N^2O , grâce à l'extraordinaire rapidité de ses opérations. Encore est-il vrai que quelquefois le malade se réveille un peu plus tôt qu'il ne serait désirable. Enfin des accidents ont été signalés chez des dentistes qui ne sont peut-être pas toujours imputables à des impuretés.

Nous sommes fondés à croire qu'il y a eu alors asphyxie provoquée par une administration intempestive dans des cas qui n'étaient probablement pas justifiables de ce mode d'anesthésie (plétoriques, hypertendus, alcooliques).

CHAPITRE IV

La préparation à l'anesthésie

Il est actuellement d'un usage assez généralement répandu d'utiliser les stupéfiants, et la morphine en particulier, pour « préparer » le malade à l'anesthésie.

Nous ne discuterons pas l'avantage qu'il peut y avoir à procéder ainsi en ce qui concerne les anesthésiques ordinaires, mais nous croyons, et notre opinion est fondée sur l'expérience, que la question vaut d'être étudiée de près en ce qui concerne le protoxyde d'azote. Avant d'exposer les résultats que nous avons obtenus, nous pensons qu'il est utile de rappeler exactement les propriétés pharmacologiques et la toxicologie des principales substances employées, car il y a de nombreux préjugés sur ce sujet et sans cette base à notre étude toute discussion et toute critique risque de demeurer purement formelle.

Quoique la morphine soit un des médicaments les plus fréquemment employés c'est un de ceux les plus méconnus par les médecins et les chirurgiens. tant au

point de vue de ses nombreuses propriétés chimico-physiologiques que de sa posologie et de ses dangers.

La morphine est un dioxy-phénantrème qui possède au moins un groupement phénolique et ceci n'est pas sans intérêt car nous avons à en tirer des conclusions pratiques. Nous savons en effet, depuis les travaux de Moureu, que les corps à réaction phénolique sont des agents « anti-oxygène » qui ralentissent les oxydations. Telle est bien d'ailleurs le caractère de la morphine et ceci nous explique à la fois son action à prédominance nettement cérébrale et la susceptibilité extraordinaire des enfants à ce médicament, comme d'ailleurs à tous les phénols. Les expériences sur les animaux comme aussi les faits cliniques nous montrent que la morphine agit très différemment sur les parties du système nerveux. Avant tout l'action est cérébrale (d'où l'analgésie), dans une certaine mesure aussi ganglionnaire (action constipante).

Le bulbe et la moelle ne sont pas sensiblement influencés jusqu'à des doses relativement élevées et, si la morphine calme la respiration, c'est, comme la montré Pachon, parce qu'elle atténue l'excitation habituelle du cerveau sur le centre respiratoire. De même c'est vraisemblablement à la paralysie du cortex qu'il faut attribuer l'exagération des réflexes qui peut aller jusqu'aux convulsions avec les doses importantes. Il est du plus intérêt de noter que les doses vraiment dangereuses de morphine sont, dans la plupart des cas, très éloignées des doses thérapeutiques. D'après Lewin et

Pouchet la dose léthale moyenne pour les adultes est d'environ *quarante centigrammes*. Il y a peu de médicaments actifs qui présentent un tel écart entre la dose utile et la dose dangereuse. L'évolution des accidents mortels n'est pas moins intéressante à noter. C'est par asphyxie que l'on meurt par la morphine et ceci s'explique par l'action dépressive sur la respiration et surtout par la suspension complète des oxydations organiques. L'anurie n'est pas contante; la sudation est généralement très abondante. L'action sur le rein est une question en réalité très mal connue. Chevassus et Rathery font remarquer avec raison que la morphine a été proposée comme diurétique à l'origine; depuis on a dit que la morphine « fermait le rein » parce qu'elle diminuait le volume urinaire et peut-être quelquefois l'élimination uréique. Mais il s'en faut que l'on ait le droit de conclure de ces faits imprécis à l'action nocive sur le rein et, pour notre part, nous croyons qu'il faut tenir compte dans l'appréciation des faits du rôle considérable de la morphine sur le métabolisme azoté, de cette action anti-comburante, d'origine en grande partie hépatique, qui aboutit à la diminution de l'urée sanguine.

Une expérience de Chevassus est typique à cet égard : un chien a une urée sanguine qui passe de 0,84 à 0,54 sous l'action de 2 centigrammes de morphine. Notons en dernier lieu que la morphine agit très peu sur le cœur, plutôt indirectement, et pratiquement pas d'une manière dangereuse, même à dose

élevée. Son utilisation, aujourd'hui fréquente dans l'œdème aigu du poumon, est un acte qui eut naguère encore fait frémir d'horreur les cliniciens. La morphine fait-elle vomir ? Nous répondrons : toujours, si elle a été stérilisée à trop haute température et qu'une partie s'est transformée en apomorphine physiologiquement toute différente. Pour la même raison les vieilles préparations ont le même effet. Enfin les doses trop faibles excitent au lieu de paralyser et à cet égard les doses de morphine inférieures au centigramme nous paraissent une erreur complète. Il n'en reste pas moins que quelquefois, en dehors de ces raisons, la morphine est émétisante, mais nous verrons comment on peut corriger cette action.

Nous nous sommes étendus à dessein sur la morphine pour prévenir bien des objections qui ont été faites sur son emploi pré-opératoire. Pour le protoxyde cette question est primordiale puisqu'il s'adresse souvent à des malades très fragiles et partant délicats à anesthésier. D'autres substances ont été préconisées comme adjuvants utiles. Nous les avons toutes essayées et nous en dirons quelques mots.

Les extraits totaux d'opium (paveron, pantopon, etc.) nous ont paru d'une activité extrêmement variable et différente, ils ne sont pas sensiblement moins toxiques, et n'offrent, à notre avis, aucun avantage sur la morphine bien préparée. L'opium contient d'ailleurs des alcaloïdes à propriétés opposées (thébaïne excitante et toxique, morphine dépressive), il est donc irrationnel d'utiliser une préparation d'opium total.

L'héroïne est la diacétyl-morphine. On oublie trop facilement qu'elle est environ 2 fois $1/2$ plus active, donc plus toxique que la morphine; il ne faudrait pas l'employer aux mêmes doses et c'est là, croyons-nous, la raison d'un certain nombre de méfaits qu'on lui impute. Son action est à prédominance bulbaire; elle est plus puissamment analgésique que la morphine; elle a l'avantage de ne pas constiper et de ne jamais causer de vomissements. Mais elle donne facilement de la contracture et des crampes (Cf. Obs. n° 23).

La codéine (méthyl-morphine) et la dionine (éthyl-morphine) sont très peu toxiques et d'élimination rapide. On peut, à notre avis, les utiliser chez l'enfant sans danger à la dose de 1 et 3 centigrammes. Elles sont sensiblement moins analgésiques que la morphine.

De l'exposé que nous venons de faire des dérivés de l'opium, nous voyons que ce sont les actions d'analgésiques et de calmants cérébral qui sont utilisées. On peut encore se proposer d'agir sur la moelle et ainsi, en diminuant l'activité des réflexes, de faciliter la résolution musculaire. Tel est le rôle des alcaloïdes des solanées vireuses, l'atropine et la scopolamine notamment, substances qu'il nous faut maintenant examiner au point de vue qui nous occupe.

L'atropine aux doses de $1/4$ à 1 milligr. paralyse le pneumo-gastrique et diminue la plupart des sécrétions, la salivaire notamment; elle dilate la pupille et provoque à haute dose de l'excitation cérébrale (délire atropinique). Elle agit en diminuant considérablement aux doses thérapeutiques l'excitabilité des réflexes.

C'est surtout à ce titre qu'il peut être intéressant de de l'utiliser dans l'anesthésie proto-azotée. L'action hypotonique sur le vague, appréciée à tort ou à raison pour éviter la syncope réflexe du chloroforme, ne nous intéresse pas. Quels sont les inconvénients ou les dangers que peut présenter ce médicament ? On a signalé certaine susceptibilité individuelle exagérée. Cependant en ne dépassant pas 1/2 milligr. il n'y a aucun risque à craindre. Le saignement opératoire seul est un inconvénient que nous avons observé.

Contrairement à ce qui a lieu pour la morphine les enfants supportent bien l'atropine à des doses proportionnées à leur âge. La scopolamine a été proposée comme substitut de l'atropine. Ce médicament est resté pendant de longues années un produit chimiquement mal défini et par conséquent d'action thérapeutique inconstante et traîtresse. M. le Professeur Pouchet a signalé la toxicité effroyablement variable des différents échantillons de scopolamine; beaucoup de chirurgiens sont restés sur l'impression d'un corps toxique et pratiquement inmaniable et dangereux. Actuellement il n'en est plus de même, la scopolamine identifiée avec l'hyoscine est un produit constant et bien défini, donc utilisable. Il n'en reste pas moins vrai que c'est un agent extrêmement actif qu'il faut bien connaître. Ses propriétés physiologiques générales sont les mêmes que celles de l'atropine mais notablement plus marquées. On peut évaluer la puissance d'action de la scopolamine à environ 3 fois celle de l'atropine. Les doses doivent donc être de 1/10^e à 3/10^e de milli-

gramme, à notre avis. Un seul caractère distinctif important a fait préférer la scopolamine à l'atropine dans la préparation à l'anesthésie : c'est l'action différente sur le cerveau. Tandis que l'atropine donne facilement de l'excitation cérébrale, la scopolamine, au contraire, paralyse le cerveau et d'une façon générale les centres moteurs, elle est donc, à ce point de vue, synergique de la morphine et s'associe plus correctement avec elle.

Nous ne pouvons clore cette étude des stupéfiants pré-anesthésiques sans nous efforcer de faire remarquer un fait que nous avons toujours remarqué : la morphine fait tolérer beaucoup plus facilement par l'organisme la scopolamine ou l'atropine. C'est que ces corps sont à la fois synergiques par certaines de leurs actions et opposés par d'autres. Il est d'ailleurs classique d'admettre que la morphine est en partie l'antidote de l'atropine et réciproquement. C'est un point que nous considérons comme très important car, à notre avis, il y a lieu d'associer toujours l'atropine ou la scopolamine à une dose suffisante de morphine.

La formule du sédol :

Morphine 6 milligr.

Scopolamine 0,2 milligr.

ne nous paraît pas heureuse à ce point de vue : il y a trop de scopolamine pour la proportion de morphine.

Nous dirons d'ailleurs que nous ne croyons pas la formule exacte d'après les résultats absolument différents obtenus par nous et par nos confrères au moyen des mêmes doses médicamenteuses. Nous avons

eu connaissance de plusieurs accidents graves survenus avec le sedol et inconnus avec des doses correctes de scopolamine.

Nous avons personnellement fait de nombreux essais en vue de déterminer les proportions relatives de scopolamine et de morphine les plus intéressantes à employer. En notant l'action antagoniste sur la pupille et l'action sur le pouls nous sommes arrivés à cette conclusion qu'il ne faut pas dépasser 2,5 dixième de milligramme de scopolamine pour un centigramme de morphine.

Ce mélange qui donne presque toujours du myosis et non de la mydriase (comme le sédol) possède, à notre avis, l'avantage de ne pas donner de tachycardie et de ne pas augmenter le saignement opératoire.

Nous avons tenté un moment d'utiliser le sulfate de magnésie préconisé par Gwathmey. La technique d'injection était assez longue et compliquée et en outre les résultats ne nous ont pas paru supérieurs à ceux très remarquables que nous ont procuré la scopolamine-morphine, et qu'il nous faut maintenant exposer.

Dans tous nos cas l'injection stupéfiante a été faite un temps variable avant l'anesthésie mais toujours supérieure à 15 minutes. Il y a avantage à agir au moins 3/4 d'heure avant l'intervention. On retire ainsi un effet maximum. La dose à injecter ne doit pas, à notre avis, être fixe : elle dépend du malade, de son âge, de son affection, de la nature probable de l'opération. Ainsi nous nous abstenons chez les enfants chez qui le protoxyde ne convient d'ailleurs pas, chez les

malades exsangues (hématocèle) et les grands intoxiqués (occlusion intestinale); dans le cas de grossesse. Nous usons de prudence pour les sujets à jeun depuis plusieurs jours. A part ces cas signalés et peut-être quelques autres encore, nous utilisons avec le plus grand bénéfice la formule suivante :

	grammes
Chlorhydrate de morphine	0,07
Chlorhydrate de diacétyl-morphine.....	0,03
Bromhydrate de scopolamine	0,00025
Eau distillée stérilisée	10

(Stériliser par tyndallisation).

dont on injectera 1 cc., 1 1/2 cc., 2 cc. suivant les malades. Cette dernière dose est particulièrement utile chez les alcooliques. Certains des avantages procurés sont communs à tous les anesthésiques, mais d'autres sont plus particulièrement propres au protoxyde.

Nous avons toujours noté la *suppression de l'angoisse pré-opératoire*. C'est ainsi qu'une malade prise de tremblement intense à l'approche de l'intervention retrouva tout son calme une demi-heure après l'injection.

Dans un autre cas un sujet particulièrement pusillanime, à qui on avait caché l'acte opératoire, a pu être endormi presque sans s'en apercevoir (Cf. Obs. n° 11).

L'anesthésie devient très rapide, subjectivement nullement désagréable. Les témoignages que nous avons recueillis de nos malades sont formels à cet égard; la comparaison avec d'autres anesthésies antérieures est aussi à l'éloge de la méthode. Il n'y a, on peut dire,

jamais de période d'excitation, le sommeil anesthésique vient aussi tranquillement que le sommeil naturel. Voilà le point de vue du malade.

L'anesthésiste, lui, note l'absence de salivation et de mouvements de déglutition si gênants à la période d'induction, quelquefois si désastreux pour la période post-opératoire. Le calme respiratoire qui n'est pas habituellement le propre de la narcose proto-azotée (même avec éther), est souvent très remarquable cependant que les malades sont roses avec une bonne résolution musculaire.

La conduite de l'anesthésie est grandement facilitée. Au lieu du sommeil irrégulier, entrecoupé de demi-réveils on a un fond stable d'analgésie et une oxygénation toujours largement suffisante.

Enfin il est encore une série de points sur lesquels nous croyons utile d'insister.

Nous avons vu que l'adjonction d'éther donnait en partie les derniers avantages mentionnés, mais tandis que cet anesthésique supplémentaire accroît encore l'hypertension et le saignement, provoqué par le N^2O , notre préparation au contraire diminue notablement ces effets fâcheux.

J'ajoute que le réveil, aussi rapide qu'avec N^2O-O pur ou N^2O-O -éther, présente l'avantage d'une *analgésie de retour* avec conscience intacte qui n'existe pas dans les autres cas et qui est particulièrement précieuse pour le malade.

Les vomissements sont également beaucoup plus rares par l'emploi de la préparation que par celui de

l'éther comme adjuvant au N²O. Alors que dans le dernier cas on note un vomissement sur quatre interventions environ, dans le premier cas ce n'est guère qu'une fois sur dix que le malade présente des tendances nauséuses.

Le choc anesthésique est, il semble, le même, sans que cela puisse se prouver absolument.

Le choc opératoire est, lui, considérablement réduit par la préparation stupéfiante et le N²O-O.

C'est ainsi que, d'après l'opinion d'Okinczyc et de Chevrier, il y a une différence assez notable entre la mortalité des amputations abdomino-périnéales du rectum faites sous éther et sous protoxyde-préparation.

La conservation de la température normale du corps après ces interventions nécessairement longues, contraste singulièrement avec l'hypothermie grave que donne l'inhalation d'éther longtemps prolongée (Cf. Obs. n° 15).

En résumé, si nous exceptons quelques cas particuliers, mentionnés, il nous paraît que nous sommes en droit de conclure qu'une préparation pré-anesthésique correcte est de nature à rendre pleinement satisfaisante pour le malade et le chirurgien l'anesthésie proto-azotée.

CONCLUSIONS

1° Le protoxyde d'azote est réellement le moins toxique des anesthésiques. Son innocuité tient à :

a) Son action essentiellement transitoire;

b) L'absence de troubles fonctionnels sérieux apportés à l'organisme.

2° Le seul danger réel de l'anesthésie au protoxyde, en pratique chirurgicale, c'est la possibilité laissée à l'anesthésiste inexpérimenté d'asphyxier son malade par *manque d'oxygène et non pas par excès de la quantité absolue de protoxyde*. Ce danger est donc *essentiellement évitable*. Il serait intéressant de se servir de mélanges titrés d'avance.

3° L'anesthésie au protoxyde peut être parfaitement satisfaisante pour le chirurgien, de conduite aisée pour l'anesthésiste, grâce à la préparation du malade par la scopolamine-morphine ou par l'adjonction d'un peu d'éther. Le choix de l'un de ces procédés est affaire de cas particulier. Les avantages du protoxyde demeurent ainsi intégralement conservés.

4° Il reste des contre-indications à l'emploi du protoxyde; quelques critères très simples permettent de bien les déterminer et d'éliminer ainsi les échecs d'une méthode anesthésique supérieure à de nombreux points de vue.

VU : Bon à imprimer :
Le Président de Thèse,
LEGUEU.

VU et PERMIS d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
APPELL.

VU
Le Doyen,
ROGER.

OBSERVATIONS

N° 1. — Malade de 67 ans, très fatiguée, ayant un mois avant l'opération une constante de 0,280. Ni sucre ni albumine. Au moment de l'opération la constante a été ramené à 0,187 T. A. = 6 $\frac{1}{2}$, 12. Anesthésie au N²O-O. Ether pendant six minutes au début. Hystérectomie sub-totale, durée 1 h. 5. Silence abdominal satisfaisant. Persistance pendant toute l'anesthésie des réflexes oculaires (oculo-palpébral et pupillaire vifs). Réveil en quelques minutes. Guérison sans complications.

N° 2. — Jeune homme de dix-sept ans. Appendicectomie. Injection de scopolamine-morphine un quart d'heure avant intervention. Pouls à 70. Pupilles contractées. Anesthésie N²O-O sans éther. Pas de cyanose. Réflexe cornéen reste vif. Réveil sur table d'opération. Analgésie post-opératoire. Pas de vomissements. Boit le soir même de l'opération. Suites normales.

N° 3. — Femme de 35 ans, fatiguée, maigre, opérée pour phlegmon périnéphrétique. 45 minutes avant opération injection de scopolamine-morphine (1 centigr. et 2/10 milligramme). Pouls à 74 régulier. Anesthésie au N²O-O sans éther. Résolution musculaire complète ; durée 18 minutes. Réveil complet sans nausées. Boit à volonté dans la journée.

N° 4. — Prostatectomie en un temps chez un malade de 72 ans, asthmatique, emphysémateux. Constante = 0,13. Pas d'injection stupéfiante. On donne pendant quatre minutes un peu d'éther, puis, la résolution musculaire obtenue, on continue au N²O-O. Durée de l'opération, 10 minutes. Réveil sur la table d'opération. Guérison.

N° 5. — Malade 47 ans, bronchite chronique. Injection de scopolamine-héroïne-morphine 35 minutes avant intervention. Pouls à 68. L'état d'angoisse où était le malade a fait place à une tranquillité parfaite. Anesthésie très facile. On peut pratiquer facilement une gastro-entérostomie. Réveil complet sur table d'opération. Ni nausées ni vomissements. Suites opératoires normales.

N° 6. — Femme de 31 ans opérée pour hématocele rompue. Durée 1 h. $\frac{1}{2}$. Malade atteinte d'insuffisance mitrale. Pouls 80. Respiration 18. Reçoit une heure avant opération une injection de scopolamine-héroïne-morphine. Somnolence au moment de l'intervention. La résolution musculaire est facilement obtenue sans éther et sans cyanose. Pouls excellent pendant toute l'opération. Suites opératoires excellentes.

N° 7. — Malade ictérique intense depuis cinq semaines. Scopolamine-morphine 45 minutes avant opération. Ether cinq minutes. « Pousse » un peu au moment de l'ouverture de la paroi. Anesthésie satisfaisante par la suite. Réveil en 7 minutes. Pas de vomissement. (Opérée pour cholécystectomie et drainage des voies biliaires.)

N° 8. — Femme de 75 ans, très grosse, atteinte de goitre basedowien avec forte exophtalmie et arythmie

prononcée. Opérée pour néoplasme du sein. Digitale la veille et le jour de l'opération. Une demi-heure avant, scopolamine-morphine + huile camphrée. Sommeil au moment de l'anesthésie. N²O-O sans éther. Anesthésie facile avec conservation des réflexes oculaires. Réveil rapide sans nausées.

N° 9. — Femme de 53 ans, bronchite chronique, emphysème. Opérée pour cholécystite. Injection trois quarts d'heure avant de scopolamine-morphine. Anesthésie rapide au protoxyde + cinq minutes d'éther. Pas de cyanose. Réveil en sept minutes. Trois vomissements bilieux.

N° 10. — Femme de 22 ans. Bon état général. Déjà endormie quelques jours auparavant à l'éther : vomissements abondants et persistants. On fait trois quarts d'heure avant opération une injection de scopolamine-morphine. Anesthésie facile pour néphrectomie en 35 minutes. Pouls 74. Respiration 18. On ne donne pas d'éther. Pas de cyanose. Réveil en cinq minutes. Aucun vomissement. Aucune nausée. Urines normales.

N° 11. — Femme de 62 ans. Bon état général. Opérée pour réduction d'ankylose avec pose d'appareil plâtré. La malade est tellement pusillanime qu'on lui a caché l'opération. Trois quarts d'heure avant l'intervention on injecte : dionine 3 centigr., morphine 1 centigr., scopolamine 3/10 milligrammes). Au moment de l'anesthésie la malade est profondément engourdie et à demi-consciente; les pupilles sont contractées; le pouls est bon à 70. L'induction anesthésique a lieu sans difficulté. Sommeil excellent au N²O-O sans éther. Réveil en sept minutes. Ne veut pas croire qu'elle a été opérée. Suites anesthésiques nulles.

N° 12. — Femme de 43 ans, opérée pour rein tuberculeux. Urée sanguine = 0,40. Pas de préparation stupéfiante. Ether cinq minutes. Respiration un peu ample. Pas de cyanose : bonne résolution. Réveil en cinq minutes. Deux légers vomissements.

N° 13. — Femme de 21 ans, opérée pour péritonite et salpingite tuberculeuse. Durée opération 1 h. 5. Nécessite huit minutes d'éther pour la résolution musculaire complète. Silence respiratoire excellent. Retour des réflexes trois minutes après la fin de l'anesthésie. Il y a eu salivation abondante. Trois vomissements post-opératoires. Pas de complications.

N° 14. — Malade de 70 ans; maigreux cachectique. Opéré pour hypertrophie de la prostate. 45 minutes avant intervention reçoit une injection faible de scopolamine-morphine. Pouls au moment de l'anesthésie : 70. Respiration 18. Durée anesthésie vingt minutes. Bonne résolution musculaire sans cyanose. Réveil six minutes après la fin de l'inhalation. Pas de nausées.

N° 15. — Homme de 51 ans, Bon état général, Amputation abdomino-périnéale du rectum. Pouls avant l'intervention : 84. On fait une injection forte de scopolamine-morphine (3/10 de milligr. et 1,5 centigr.). Durée de l'opération : 2 h. $\frac{1}{4}$. Ether quatre minutes au début seulement. Très bon silence abdominal. Anesthésie très régulière. Jusqu'à la fin de l'opération le malade conserve un excellent facies et n'a pas de sueurs, ni de chute thermique. Le réveil avec conscience a lieu dix minutes après la fin de l'opération. Suites opératoires excellentes. Pas de nausées. Urine abondamment (sérum glucosé préventif). Aucun shock.

N° 16. — Homme de 28 ans, maigre, anémié. Appendicite et ulcus stomacal. L'analgésie est facilement obtenue mais non la résolution musculaire qui nécessite l'adjonction d'éther pendant dix minutes. Trismus des mâchoires. Salivation abondante. Deux vomissements post-anesthésiques. Pas de complications.

N° 17. — Vieux rétentioniste. Urée sanguine 0,80. Constante : 0,180. Assez bon état général. Injection de scopolamine-morphine. Anesthésie au N²-O-O sans éther. Pouls 90. Bonne résolution musculaire. Pas de nausées. Réveil rapide. Guérison sans incidents.

N° 18. — Homme de 21 ans, très bonne santé générale. Opération sur l'humérus. Injection de scopolamine-morphine. 25 minutes après pouls à 76, respiration 18. Anesthésie très facile, parfaite à tous points de vue. N²O-O sans éther. Pas de nausées. Durée ½ heure.

N° 19. — Malade albuminurique, diabétique, acétonémique. Opéré pour anthrax de la nuque. Hypertension artérielle. Reçoit 28 minutes avant l'intervention une injection de scopolamine-morphine. Anesthésie très facile sans éther. Respiration ample, régulière. Réveil rapide. Guérison parfaite sans incidents.

N° 20. Homme de 72 ans; bronchite chronique. Pyélotomie pour calcul. Reçoit une injection de scopolamine-morphine 45 minutes avant. L'induction anesthésique est néanmoins assez difficile. On doit donner de l'éther pendant cinq minutes. Réveil sur le charriot qui l'emporte. Légère congestion pulmonaire le deuxième jour. Guérison sans incidents.

N° 27. — Homme pesant 120 kilogs, emphysémateux,

asthmatique. Injection forte de scopolamine-morphine. Cystotomie. Anesthésie N²O-O sans éther. Résolution musculaire suffisante. Réveil sur la table; aucune complication.

N° 22. — Femme en bonne santé générale opérée pour salpingite double et appendicite. Pas d'injection préparante mais on donne dix minutes d'éther. La face est congestionnée; salivation abondante. Silence abdominal suffisant. L'intervention dure 2 h. $\frac{3}{4}$. Réveil en 18 minutes. Deux vomissements. Pas de complications anesthésiques.

N° 23. — Homme de 50 ans, vigoureux. Prostatectomie. Reçoit une demi-heure avant opération 1 centigr. d'héroïne. L'analgésie est facilement obtenue mais non la résolution musculaire. Trismus des mâchoires; contractures des membres inférieurs. On donne sept minutes d'éther pour arriver à la résolution musculaire. Anesthésie satisfaisante dans la suite.

N° 24. — Femme de 28 ans, bon état général. Opérée pour phlegmon péri-néphrétique. 45 minutes avant scopolamine-morphine. Pupilles contractées pendant toute l'anesthésie qui dure un quart d'heure. Réveil immédiat. Pas de nausées. Eclats de rire au réveil.

N° 25. — Amputation de pied chez un morphinomane prenant alors 7 à 8 centigr. par jour. On fait une injection de 3 centigr. morphine, 1 centigr. héroïne, 4/10 milligrammes scopolamine. Les réflexes restent vifs pendant l'anesthésie, mais l'analgésie est suffisante. Pas de troubles post-opératoires.

N° 26. — Homme de 54 ans, gros, pléthorique, très

hypertendu. Opération : gastro-entérostomie. L'anesthésie est difficile à obtenir. Cyanose continue; on doit ajouter de l'éther à assez forte dose pendant douze minutes. Le sommeil est irrégulier, le pouls très tendu; la face vultueuse. Salivation abondante; accès de toux. Dans les heures qui suivent l'intervention expectoration saumonée; anurie, hypertension aiguë. Une saignée abondante rétablit la situation. Guérison.

N° 27. — Homme de 43 ans, alcoolique. Ictère depuis cinq semaines. Laparotomie sous N²O-O avec scopolamine-morphine. Il s'agit vraisemblablement d'une cirrhose atrophique. On referme. Le malade a supporté admirablement la laparatomie et a même spontanément déjàuni dans les jours qui ont suivi.

Imprimerie Spéciale de la Librairie LE FRANÇOIS
91, boulevard Saint-Germain, Paris

